

**Roll flow pressing machine for symmetrical pipes**

**Publication number:** DE1964401  
**Publication date:** 1971-08-12  
**Inventor:** BAUMGARTNER RICHARD  
**Applicant:** MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM  
**Classification:**  
- international: *B21D22/16; B21D22/00;*  
- european: B21D22/16  
**Application number:** DE19691964401 19691223  
**Priority number(s):** DE19691964401 19691223

---

Report a data error here

---

**Abstract of DE1964401**

Press flow metal forming machine comprises several rolls in different planes at various distances from the workpiece. The workpiece is mounted on a mandrel, on which it is rotated and fed axially between the rolls. Each working plane has at least two forming rolls of identical diameter and at identical distances from the mandrel and the rolls are arranged symmetrical relative to each other in a given working plane. - The symmetrical arrangement of the rolls assures that at no time there is any danger for the workpiece being deflected sideways.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

51

Int. Cl.: B 21 d, 22/14

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 7 c, 22/14

10

11

# Offenlegungsschrift 1964 401

21

Aktenzeichen: P 19 64 401.0

22

Anmeldetag: 23. Dezember 1969

43

Offenlegungstag: 12. August 1971

Ausstellungspriorität: —

53

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

51

Aktenzeichen: —

64

Bezeichnung: Fließdruckmaschine

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8000 München

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Baumgartner, Richard, 8012 Ottobrunn

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1 964 401

1964401

Messerschmitt-Bölkow-Blohm  
Gesellschaft mit  
beschränkter Haftung  
M ü n c h e n

Ottobrunn, 16. Dez. 1969  
ZVP2 dN/sch  
BP 860

Fließdruckmaschine

---

Beim Fließdrücken zylindrischer Hohlkörper mit über die  
gesamte Werkstücklänge gleichbleibender Wandstärke werden

---

in der Regel Druckmaschinen verwendet, die mit drei über  
den Umfang des Werkstückes gleichmäßig verteilten, in drei  
rechtwinklig zur Werkstückachse verlaufenden Ebenen angrei-  
fenden Druckrollen arbeiten.

-2-

109833/0156

BAD ORIGINAL

Zur Erzielung einer bleibenden Verformung des Werkstoffes ist es notwendig, daß der zu verformende zylindrische Mantel des Werkstückes bis zur inneren Oberfläche "durchgedrückt" wird. Dies ist mit der zuerst eingreifenden Drückrolle allein wegen der zu hohen Flächenpressung in der Regel nicht möglich, weshalb die radiale Zustellung der Drückrollen, das ist der Abstand des Umfangs der Drückrolle zur Drückdornoberfläche, unterschiedlich ist. Die radiale Zustellung der einzelnen Drückrollen differiert ~~in der Reihenfolge ihres Eingriffes in die Werkstückober-~~ fläche stufenweise derart, daß die Arbeit der Umformung des Werkstoffes auf alle drei Drückrollen gleichmäßig verteilt ist.

Durch das Eingreifen der ersten Drückrolle in den Werkstoff wird dieser zu beiden Seiten der Drückrollenauflagefläche weggedrückt und es erfolgt zugleich eine Streckung des Werkstückes in Längsrichtung. Da diese Streckung zunächst nur an einer einzigen Stelle des Umfangs stattfindet, erhält die Rotationsachse des Werkstückes einen Knick. Wenn auch dieser im allgemeinen nicht genau zu vermessen ist, so tritt er doch über die gesamte Werkstücklänge gesehen nachteilig in Erscheinung: zumindest der Stirnabschnitt des fließgedrückten zylindrischen Hohlkörpers liegt nicht in dessen Zentralachse. Man muß ihn spätestens vor der endgültigen Verwendung des Werkstückes entfernen.

Das Abdrehen oder Abstechen eines Rohrdurchhanges läßt sich ohne Unterschreitung der Sollmaße eines Werkstückes nur dann durchführen, wenn eine entsprechende Überlänge vorhanden ist und der Achsdurchhang am Anfang oder am Ende, nicht aber zur Rohrmitte hin liegt. Letzteres ist jedoch immer der Fall, wenn rotationssymmetrische Hohlzylinder mit über ihre Länge unterschiedlicher Wanddicke fließgedrückt werden. Dann lassen sich Achsdurchhänge nicht mehr

durch Kürzen des Hohlkörpers beseitigen.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, Verbesserungen der bisher bekannten Fließdruckmaschinen zur Herstellung rotationssymmetrischer Hohlkörper vorzuschlagen, so daß auch Werkstücke mit wechselnder Wanddicke einwandfrei fließgedrückt werden können, ohne daß das beschriebene Abknicken bzw. Durchhängen eintritt.

---

Die Erfindung besteht bei einer Fließdruckmaschine zur Bearbeitung rotationssymmetrischer Werkstücke, bei der mehrere, in verschiedenen Arbeitsebenen angeordnete Druckrollen mit aufeinander und auf die zu leistende Verformarbeit abgestimmter radialer Zustellung an einem von einem Druckdorn getragenen, rotierenden und axial vorgeschobenen Werkstück angreifen, darin, daß in jeder Arbeitsebene mindestens zwei Druckrollen, mit gleichem Durchmesser und gleichem Abstand vom Druckdorn, in einer der Druckrollenzahl entsprechenden Winkelteilung vorgesehen sind.

Der unerwünschte Knick bzw. Durchhang wird bei Anwendung der Erfindung vermieden, denn die Bearbeitung des Werkstückes erfolgt dabei stets an wenigstens zwei sich gegenüberliegenden oder besser noch an mehr als zwei und über den Umfang gleichmäßig verteilten Stellen des Werkstückes. Wenn beispielsweise sechs Druckrollen auf drei Arbeitsebenen verteilt werden, so können in jeder Ebene zwei um  $180^\circ$  versetzte Druckrollen oder, auf zwei Arbeitsebenen verteilt, je drei um  $120^\circ$  gegeneinander versetzte Druckrollen zum Eingriff kommen, wobei Rollengeometrie und Zustellung aller in einer Arbeitsebene angeordneten Druckrollen gleich sind.

Erfindungsgemäß können ferner die den Druckrollen in der ersten Arbeitsebene nachgeordneten Druckrollen einen kleine-

ren Arbeitsradius haben, d.h. ihre Eingriffsfläche in die Werkstückoberfläche kann ein geringeres Ausmaß haben als in der vorherigen Arbeitsebene; es besteht aber dann eine größere Flächenpressung. Diese ist auch erwünscht, weil die Duktilität des Werkstoffes nach der Bearbeitung durch die Rollen der ersten Arbeitsebene bereits zum Teil abgeklungen und einer gewissen Härtung gewichen ist.

---

Maßgebend für den mit einer nach der Erfindung ausgebildeten Fließdruckmaschine erzielbaren Erfolg ist ferner die definierte Einstellung des Abstandes zwischen je zwei Arbeitsebenen. Hierfür sieht die Erfindung mehrere Maßnahmen vor:

1) Die Lagerung der Druckrollen

Die Druckrollen haben im wesentlichen die Gestalt von Kegelabschnitten, an deren größtem Durchmesser sich der sogenannte Arbeitsradius befindet. Dieser ist die Schneidenkrümmung in axialer Richtung des in den Werkstoff drückenden Teiles der Druckrolle, die je nach Materialfestigkeit und gewünschtem Umformungsvolumen verschieden groß sein kann.

Um nun benachbarte Arbeitsebenen in genau definiertem Abstand und möglichst dicht nebeneinander anordnen zu können, kann man die Lager der Druckrollen in einer Arbeitsebene durch den Axialvorschub des Werkstückes auf Zug, die in der benachbarten Arbeitsebene aber auf Druck beanspruchen lassen. Die raumbeanspruchenden Lager der in Nachbarebenen angeordneten Druckrollen befinden sich dann auf den jeweiligen Außenseiten und behindern sich nicht gegenseitig.

## 2) Die Distanzscheiben

Nach mehrmaligem Einsatz muß jede Drückrolle nachgearbeitet werden, weil sich ihr Arbeitsradius dabei abgenutzt und verformt hat. Bei der nachgearbeiteten Rolle befindet sich der größte Rollendurchmesser dann an anderer Stelle als zuvor. Er ist nach einer der beiden Seiten axial versetzt und kann durch das Einlegen geeigneter Distanzscheiben in die gewünschte axiale Stellung gebracht werden. Auch zur Feineinstellung des erwähnten Abstandes der Arbeitsebenen voneinander können diese bekannten Distanzscheiben verwendet werden.

## 3) Die Geometrie der Drückrollen

Mit den vorerwähnten Anordnungen allein läßt sich der gewünschte definierte Abstand zwischen den Arbeitsebenen nicht immer erreichen. Es wird deshalb vorgeschlagen, den axialen Abstand durch Veränderung der Geometrie der Drückrollen zumindest grob einzustellen. Man kann durch entsprechende Bearbeitung der Drückrollen ihren größten Durchmesser und damit ihre Eingriffsfläche in axialer Richtung, also seitlich, versetzen.

Durch die Kombination der unter 1 bis 3 genannten Mittel zum Einstellen eines definierten Abstandes der Arbeitsebenen voneinander ergibt sich eine bisher nicht erreichbare Präzision und damit auch indirekt ein Vermeiden des eingangs erwähnten Abknickens bzw. Durchhängens.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind aus der Zeichnung zu ersehen, in welcher mehrere Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung beschrieben werden:

Fig. 1 zeigt in schräger Draufsicht das Funktionsschema einer nach der Erfindung ausgebildeten Fließdrückmaschine;

Fig. 2 und 5 zeigen zwei Beispiele von Drückrollenanordnungen;

Fig. 3 zeigt die Drückrollengeometrie;

Fig. 4 zeigt in Seitenansicht den Fließdrückvorgang, wobei die Drückrollen der zweiten Arbeitsebene um  $90^\circ$  versetzt und das Werkstück im Schnitt dargestellt sind.

Auf den mit konstantem Vorschub gemäß Pfeil 10 rotierenden Drückdorn 1 nach Fig. 1 und 4 ist das im Schnitt dargestellte Werkstück 2 aufgeschoben. Es hat im unbearbeiteten Zustand die Ausgangswandstärke 11. Diese wird durch Bearbeitung mittels der Drückrollen 3, 4, 5 und 6 in einem Arbeitsgang auf die Wandstärke 12 reduziert. Die in Fig. 1 sichtbaren Drückrollen 3, 4, 5 sind in den Lagern 7, 8, 9 geführt und haben die Arbeitsradien 13, 14, 15; das ist die Krümmung in axialer Richtung des größten Umfangsbereiches jeder Drückrolle, also des Bereiches, der in das Material des Werkstückes 2 eingreift. Die Arbeitsradien 14 und 15 liegen in der gleichen Arbeitsebene 16 (Fig. 4) und sind untereinander gleich. Die zwecks klarerer Darstellung um je  $90^\circ$  in die Zeichenebene geschwenkten Drückrollen 3 und 6 drücken in der zweiten Arbeitsebene 17; ihre Arbeitsradien 13, 14 sind ebenfalls gleich.

Eine Reduzierung der Ausgangswandstärke 11 des Werkstückes 2 erfolgt in der ersten Arbeitsebene 16 mittels der Drückrollen 4 und 5, und zwar auf die Wandstärke 13, und in der zweiten Arbeitsebene 17 auf die endgültige Wandstärke 12.



Alle Drückrollen 3 bis 6 sind in den Pfeilrichtungen 18, 19, 20 und 21 in bezug auf den Drückdorn 1, verstellbar gelagert und haben paarweise in den Arbeitsebenen 16 und 17 die gleiche Zustellung.

Der axiale Abstand 22 der Arbeitsebenen 16 und 17 voneinander ist genauestens definiert und wird durch drei Komponenten bestimmt:

- 
- a) durch die Lagerungen 23, 24 bzw. 25, 26 der Drückrollen 4, 5 bzw. 3, 6, von denen die zwei erstgenannten infolge des Werkstückvorschubs (Pfeil 10) auf Zug, die zwei anderen auf Druck beansprucht werden;
  - b) durch zur Feineinstellung dienende Distanzscheiben 27, 28 zwischen den Drückrollen 4, 5 und ihren Lagerungen 23 und 24 bzw. durch gleichartige Distanzscheiben 29, 30, die zwischen den Drückrollen 3, 6 und ihren Lagerungen 25, 26 eingeschaltet sind;
  - c) durch die Geometrie der Drückrollen 3 bis 6, die anhand einer Detailzeichnung in Fig. 3 näher erläutert ist: alle zur Verwendung kommenden Drückrollen haben im wesentlichen doppelkegelabschnittförmige Gestalt mit dem größten Durchmesser 32. Der sich zwischen den Flanken 33 und 34 des Doppelkegels ergebende Winkel  $\alpha$  ist in seinem Scheitel abgerundet und bildet den Arbeitsradius 44. Durch Variierung des Größenverhältnisses der Flanken 33, 34 zueinander kann die Arbeitsebene der Drückrolle, die mit dem größten Durchmesser 32 zusammenfällt, seitlich verschoben werden; die Größe des Winkels  $\alpha$ , d.h. die Neigung der Flanken 33, 34 zur Rollennachse 36, legt die axiale Ausdehnung des Arbeitsradius 44 fest. Je mehr die Rolle zugespitzt ist bzw. je kleiner der Arbeitsradius ist, umso größer ist die Flächenpressung.

In der in Fig. 5 dargestellten Drückrollenanordnung wird eine andere Winkelteilung veranschaulicht: es sind hier in zwei voneinander getrennten Arbeitsebenen je drei Drückrollen 37, 38, 39 bzw. 40, 41 und 42 über den Umfang des Werkstückes verteilt, und zwar mit einer gleichmäßigen Winkelteilung von je  $120^{\circ}$ . Hierbei befinden sich die Drückrollen 40, 41, 42 in den Winkelhalbierenden der von den Drückrollen 37, 38, 39 gebildeten Umfangswinkel, so daß sich die Rollen bei ihrem Auswechseln nicht gegenseitig behindern, also trotz größerer Rollenzahl leicht montierbar sind.

Patentansprüche:

109833/0156

JAN 1970 042

BAD ORIGINAL

1964401

Messerschmitt-Bölkow-Blohm  
Gesellschaft mit  
beschränkter Haftung  
M ü n c h e n

9

Ottobrunn, 16. Dez. 1969  
ZVP2 dN/sch  
BP 860

Patentansprüche

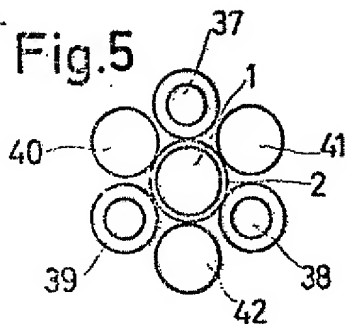
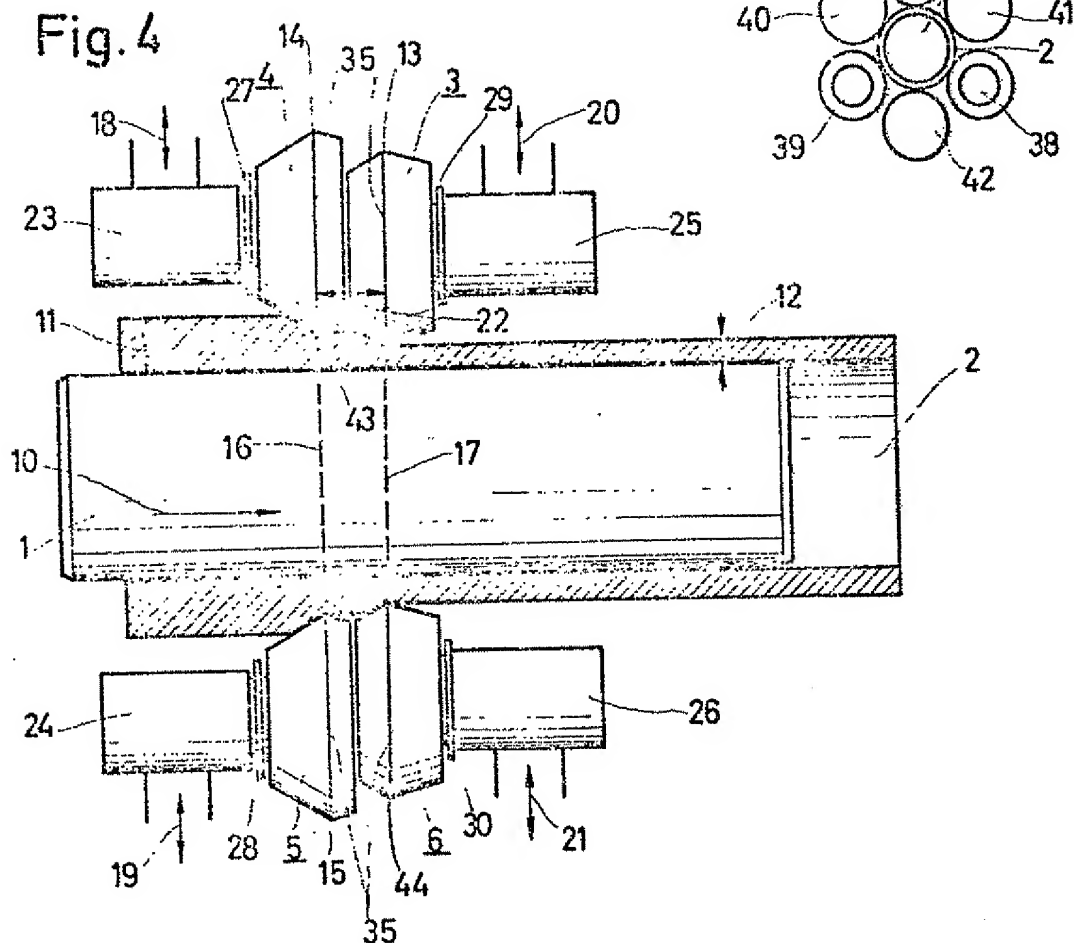
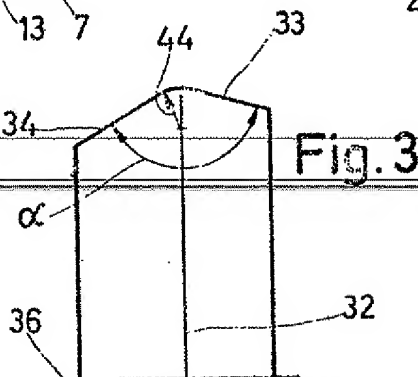
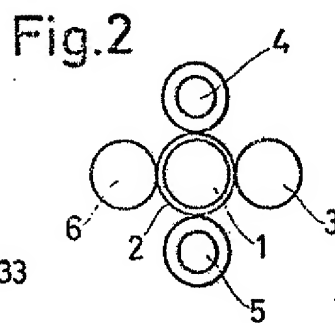
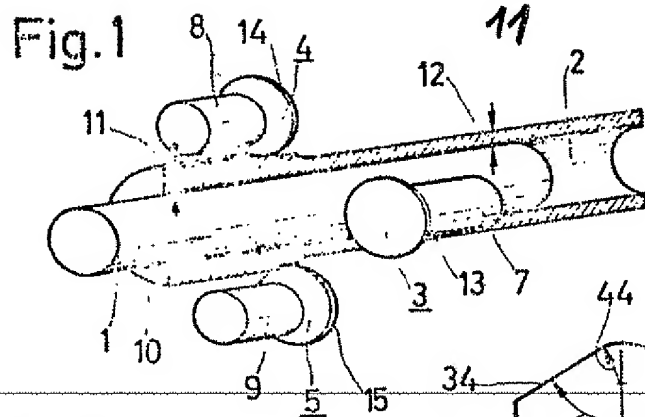
- 1) ~~Fließdrückmaschine zur Bearbeitung rotationssymmetri-~~  
scher Werkstücke, bei der mehrere, in verschiedenen Arbeitsebenen angeordnete Drückrollen mit aufeinander und auf die zu leistende Verformarbeit abgestimmter radialer Zustellung an einem von einem Drückdorn getragenen, rotierenden und axial vorgeschobenen Werkstück angreifen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß in jeder Arbeitsebene (16, 17) mindestens zwei Drückrollen (4, 5 bzw. 3, 6), mit gleichem Durchmesser (35) und gleichem Abstand vom Drückdorn (1), in einer der Drückrollenzahl entsprechenden Winkelteilung vorgesehen sind.
- 2) Fließdrückmaschine nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die den Drückrollen (4, 5) der ersten Arbeitsebene (16) nachgeordneten Drückrollen (3, 6) der folgenden Arbeitsebene (17) einen kleineren Arbeitsradius (44) haben.
- 3) Fließdrückmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Lagerungen (23, 24) der Drückrollen (4, 5) in der einen Arbeitsebene (16) infolge des Axialvorschubs (Pfeil 10) des Werkstückes (2) auf Zug, die Lagerungen (25, 26) der Drückrollen (3, 6) in der benachbarten Arbeitsebene (17) auf Druck beansprucht werden.

109833/0156

- 4) Fließdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Abstand (22) der Arbeitsebenen (16, 17) voneinander mit Hilfe von Distanzscheiben (27-30) einstellbar ist.
- 5) Fließdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Abstand (22) der Arbeitsebenen (16, 17) voneinander in an sich bekannter Weise durch Veränderung der Geometrie der Druckrollen (4, 5 bzw. 3, 6) einstellbar ist.
- 6) Fließdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrollen (3, 6) einer nachgeordneten Arbeitsebene (17) in den Halbierenden der durch die Druckrollen (4, 5) in der vorangehenden Arbeitsebene (16) festgelegten Umfangswinkelteilungen angeordnet sind.

1964401

7 c 22-14 22: 23.12.1969 02: 12.08.1971



109833/0156

ORIGINAL INSPECTED